

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PARKING AUXILIARY DEVICE

Patent Number: JP2000078566
Publication date: 2000-03-14
Inventor(s): KUZUTANI KEIJI
Applicant(s): AISIN SEIKI CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000078566
Application Number: JP19980244555 19980831
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N7/18; B60R21/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a parking auxiliary device by which even a beginner conducts parking operation without care and the packing operation is properly assisted.
SOLUTION: In the parking auxiliary device 1 where a camera 17 picks-up an image of a back side of a vehicle at the time of parking operation and a display device 13 provided in the vehicle displays a video from the camera as a backside image and displays a driving estimate orbit 20 changing with a state of a steering angle superimposingly on the backside image, the device assists the parking operation by displaying a fixed locus denoting a vehicle locus at a maximized steering angle superimposingly on the backside image.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

テ-マコ-ト' (参考)

J 5C054

C

A

(全 10 頁)

(71)出願人 0000000011

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 葛谷 啓司

精機株式会社内

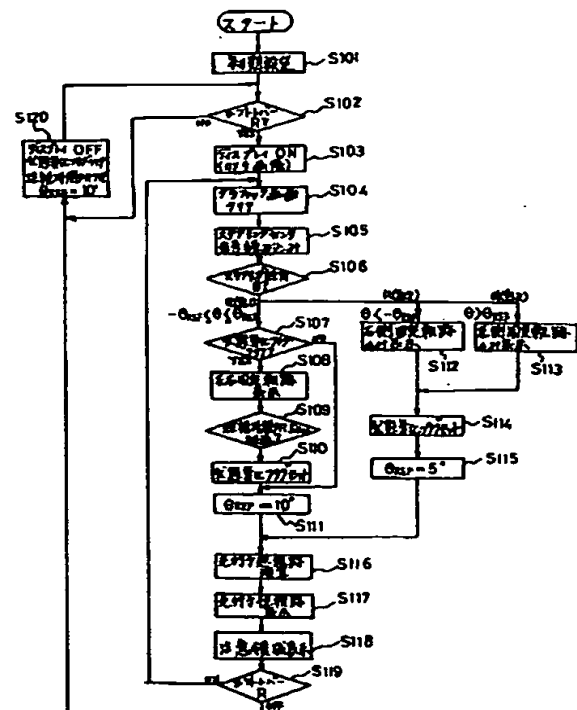
Fターム(参考) 5C054 AA01 FD03 FE12 FE28 HA30

(54) 【発明の名称】 駐車補助装置

(57) 【要約】

【課題】 初心者でも安心して駐車操作が行え、駐車操作時の補助が適切になされる駐車補助装置を提供する。

【解決手段】 駐車操作時に車両の後方をカメラ１７により撮像し、カメラからの映像を後方画像として車内に設けられたディスプレイ１３に表示して、後方画像にステアリング舵角の状態により変化する走行予想軌跡２０を重ねて表示する駐車補助装置１において、ステアリング舵角を最大としたときの車両軌跡を示す固定軌跡２６、２７を後方画像に重ねて表示することにより、駐車操作時の補助を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駐車操作時に車両の後方をカメラにより撮像し、該カメラからの映像を後方画像として車内に設けられた表示器に表示し、前記後方画像にステアリング舵角の状態により変化する走行予想軌跡を前記後方画像に重ねて表示する駐車補助装置において、前記ステアリング舵角を最大としたときの車両軌跡を示す固定軌跡を前記後方画像に重ねて表示することを特徴とする駐車補助装置。

【請求項 2】 前記固定軌跡は、駐車操作時における旋回外輪側の車両軌跡である請求項 1 に記載の駐車補助装置。

【請求項 3】 ステアリング舵角が中立位置近傍では前記固定軌跡は左右共に表示される請求項 2 に記載の駐車補助装置。

【請求項 4】 前記固定軌跡は、駐車操作時に転舵方向のみ表示される請求項 3 に記載の駐車補助装置。

【請求項 5】 前記走行予想軌跡が表示される画面の自車側には注意領域が更に表示される請求項 1 に記載の駐車補助装置。

【請求項 6】 前記注意領域は、自車に近い側と遠い側で表示形態を変化させる請求項 4 に記載の駐車補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の駐車を補助する駐車補助装置に関するものであり、特に、後方画像をカメラにより撮影し、車内の表示器（モニタディスプレイ）に後方画像を表示させ、駐車操作時にドライバーの駐車操作を補助する駐車補助装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】 従来、縦列駐車や車庫入れ等の駐車に不慣れた初心者を駐車操作時に補助する方法が知られている。例えば、特開平 7-17328 号公報では車体の周囲に CCD カメラや距離測定を行う距離センサを設け、車両の周囲の様子を探知し、車両の室内に設けられたディスプレイ上に車両周囲の周辺画像を鳥瞰図的に表示してドライバに周囲の状況を提供している。

【0003】 また、特開昭 59-201082 号公報においては、ステアリング舵角をステアリングセンサにより検出し、ステアリング舵角を計算して簡易なディスプレイにより出力するもの、また、特開平 8-2357 号公報に示されるものでは車両の後方に設けられた物体検知用の測距センサにより、障害物（特に、駐車しようとする駐車スペースの隣りに駐車している車等）との距離を測り、その距離に応じて最大舵角による転舵開始位置を検出し、転舵開始位置をドライバに報知する方法が知られている。

【0004】

【本発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記

した従来の方法では様々なセンシング技術を用いて、車両の周囲の障害物を検知することが前提となっており、その処理のためのシステムが複雑になってしまう。また、測距センサ等により近くにある障害物との距離を測り報知する方法では、駐車スペースの隣りに駐車している車がない場合や人や物等の急な飛び出しに対しての対応が困難で、適切に駐車を補助するものではない。

【0005】 そこで、このような問題点を解決するため、簡易な方法により駐車を補助し、駐車操作時にドライバーに対して有用な情報を適切に提供することを目的とした駐車補助装置を、特願平 10-141474 号において提案した。この装置は車両（自車）の後方を車両後方に設けられたカメラにより検出し、車内の表示器にカメラで撮像した映像を後方画像として表示するものであり、駐車操作時には、車両のステアリング舵角（操舵角または実舵角）により変化する走行予想軌跡を後方画像に重ねて表示することにより、ドライバーに対して駐車の補助を行うものである。

【0006】 しかしながら、走行予想軌跡を後方画像に重ねて表示するこのような装置は、ドライバーに対して車両がバックで駐車する際、周囲の有益な情報を提供できるという点において利点があるが、実際の使用を考えた場合には、以下に示す点において操作状況がわかりにくく、特に、運転歴が浅い、初心者ドライバーにとっては、ある程度の慣れを必要とする。

【0007】 つまり、（1）バック開始の適切な位置判断が難しい、（2）ステアリングホイール（ステアリング）の切り始め位置および切り量が判別しにくい、

（3）駐車区画に入った後にステアリングを戻すタイミングが判別しにくい、（4）駐車区画で最終停止位置の判断が難しいといったことが挙げられる。

【0008】 そこで、本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、初心者でも安心して駐車操作が行え、駐車操作時の補助が適切になされる駐車補助装置を提供することを技術的課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために講じた技術的手段は、駐車操作時に車両の後方をカメラにより撮像し、カメラからの映像を後方画像として車内に設けられた表示器に表示し、後方画像にステアリング舵角の状態により変化する走行予想軌跡を重ねて表示する駐車補助装置において、ステアリング舵角を最大としたときの車両軌跡を示す固定軌跡を後方画像に重ねて表示するようにした。

【0010】 これによれば、ステアリング舵角を最大にしたときの車両軌跡を示す固定軌跡が後方画像に重なって表示されるので、転舵せずに駐車補助基準位置を決定でき、その後、走行予想軌跡を固定軌跡に一致させるようにドライバーはステアリングの転舵を行えば、ステアリングの切り始め位置および切り量がわかり易くなり、

初心者でも安心して駐車操作が行える。

【0011】具体的には、固定軌跡が後方面面における遠方側の駐車区画（駐車場等での1台分の駐車スペースを指す）の白線の中心よりも前側に接するよう車両をバックさせ、白線に大体接する程度の位置を駐車補助基準位置とする。駐車補助基準位置になったら、走行予想軌跡を固定軌跡へ合わせるようにステアリングを転舵し、走行予想軌跡に一致する舵角でステアリングを保持しながら、駐車区画に接近する位置までバックする。駐車区画に対し車両がまっすぐな状態になったら、ステアリング舵角を直進状態に戻し、表示画面および目視により後方に注意しながらバックして駐車区画に平行な状態で完全に入った位置で停車することで、初心者でも簡単に駐車を行うことが可能となる。

【0012】この場合、固定軌跡は、駐車操作時における旋回外輪側の車両軌跡とすれば、旋回外輪が通る位置に着目して、旋回外輪が駐車区画の白線にかかるようにすることで駐車補助基準位置の判断をし易くすることが可能である。

【0013】また、固定軌跡は、ステアリング舵角が中立位置近傍では固定軌跡が左右共に表示されるようにすれば、ステアリング舵角を右または左に最大に切ったときの車両が通る軌跡がわかり、駐車操作時に直進バック状態から右旋回または左旋回する場合のどちらにおいても固定軌跡を駐車区画の白線に合わせ易い。

【0014】固定軌跡は、駐車操作時に転舵方向のみ表示されるようにすれば、転舵方向のみ固定軌跡が表示されるので、ドライバーはどちらの方向の駐車区画に駐車したいかの意図を読み取った上で、画面上には必要な情報だけを表示させた状態で適切な駐車補助が可能となる。

【0015】走行予想軌跡が表示される画面の自車側には注意領域が更に表示されるようにすれば、駐車操作時に車両がぶつかり易いところが注意領域として表示されるので、ドライバーはバック時にこの領域を特に注意すれば、車両のぶつかりが防止されるものとなり、安全性が向上する。

【0016】また、注意領域は、自車に近い側と遠い側で表示形態を変化させるようにすれば、ぶつかる危険度の高い領域をより明確化して表示することが可能となり、安全性がより向上する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0018】図1は駐車補助装置1のシステム構成図である。この図において、駐車補助装置1を制御するコントローラ16には車両の後方を撮影するCCDカメラ（以下、カメラと称す）17、ステアリングホイール（ステアリング）21の操舵角（転舵角ともいう）を検出するステアリングセンサ2、トランスミッションのシ

フトレバーのリバース（後退）状態を検出するシフトレバーリバーススイッチ3、駐車操作時に駐車アシスト機能を動作させる駐車スイッチ4、および、従動輪の左右の車輪速度を検出する車輪速センサ5、6からの信号が入力されており、これらの信号を基にコントローラ16はディスプレイ13上に車両の後方面像と後述する走行予想軌跡20等を表示できるようになっている。また、この装置1には音声合成機能が付加されており、音声合成回路7により音声合成出力がなされ、スピーカ8からドライバに対して音声合成による出力が発せられるようになっている。

【0019】コントローラ16の内部には制御を司るCPU11、ディスプレイ13にグラフィックスを描画するグラフィックス描画回路12、グラフィックス信号とカメラ17からの後方面像を重ね合わせるスーパーインポーズ回路9、カメラ画像から同期信号を抽出してグラフィックス描画回路12へ供給する同期分離回路10、カメラ17からの信号を受けて駐車区画（駐車スペース）30の画像認識を行う駐車区画検出用の画像認識装置15が設けられている。尚、この画像認識装置15はコントローラ16に別体で設けることも可能である。

【0020】ディスプレイ13には、ステアリング舵角の状態により点灯状態が変化する舵角表示マーカー14が設けられており、ステアリング舵角の状態により表示マーカー14は左、右、中央のいずれかが点灯し、ステアリング21がどちら方向に転舵されているかが、後方面像と一緒にわかるようになっている。尚、ここでいうステアリング舵角とは、ステアリング21を回したときの中立位置からの操舵角（転舵角）であっても、左右の車輪が進行方向から向く実舵角であっても良い。また、駐車区画30の画像認識および駐車操作時における音声合成については、ここでは説明を省略する。

【0021】図2は、駐車補助装置1を車両に取り付けた場合の取付図を示す。後方を撮像するカメラ17は車両後方のナンバープレートの上中央付近に取り付けられ、光軸を水平方向から下方に向けて設置される。具体的には、図3に示されるように、車両後方の中央に水平状態からの下方角度 θ が約30度の状態で取り付けられ、カメラ自体は広角レンズにより左右140度の視野を確保し、後方8m程度までの領域を撮影できる。

【0022】また、車両の室内のセンターコンソールにはパネル面にディスプレイ13が備え付けられ、グローブボックス上方にはコントローラ16が内部に設けられている。更に、駐車操作時に駐車補助を要求する駐車スイッチ4は、ドライバが操作し易いセンターコンソール近傍に設けられている。

【0023】次に、ステアリングセンサ2について、図4を参照して説明する。このステアリングセンサ2は市販のものをを用いており、ステアリング21の操舵角を検出するものである。これは、ステアリングコラムシャフ

ト 23 と一体回転するようにスリット板 2a が取付けられており、 90° の位相差がついた 2 組のフォトインタラプタ 2c、2b が取付けられている。この構成において、ディスク板 2a に円周状に設けられた複数のスリットの回転により、光を通過または遮断してフォトランジスタをオン/オフさせることにより、A 相、B 相の 2 つの信号パルスを出力している。これは、ステアリング 21 の回転方向により A 相に対し、B 相は 90° 位相が遅れるか、または、進んで出力されるようになっており、ここでは、ステアリング舵角が 1° / パルスのものを用いている。

【0024】次に、図 5 を参照してコントローラ 16 の処理について説明する。コントローラ 16 は電源オン

(アクセサリスイッチがオン) により、図 5 に示されるプログラムが実行されるようになっていく。まず最初のステップ S101 ではこの処理に必要なメモリに各種初期値を設定し、その後のステップ S102 においてシフトリバーススイッチ 3 の状態をチェックする。ここで、シフトリバーススイッチ 3 がオフ (リバースでない) ならば、ステップ S120 において表示画面、即ち、ディスプレイ 13 の画面をオフし、後述する状態変化フラグおよび継続時間タイマ等をクリアして、所定舵角 θ_{REF} に初期値 ($=10^\circ$) を代入して、ステップ S102 に戻る。

【0025】一方、シフトリバーススイッチ 3 がオン (リバースの状態) になるとステップ S103 を行う。ステップ S103 ではディスプレイ 13 をカメラ画像モードに切り換えて、車両後方の画像を生画像として表示できるモードにする。つまり、この場合には通常のバックモニタとなる。

【0026】次に、ステップ S104 において描画を行うグラフィックス画面 (ディスプレイ画面) をクリアした後、ステップ S105 においてステアリングセンサ 2 からステアリングセンサ値 N を読み込み、その値を基に駐車操作時の現在の旋回半径 R の算出を行う。具体的には、ステアリングセンサ 2 の読み込みを A 相信号の立ち上がりエッジ検出時にメインプログラムに割り込みを発生させ、図 6 に示す割り込み処理を実行する。つまり、図 6 のステップ S201 において B 相信号の状態をチェックし、B 相信号がハイ (H: 高電位) なら、ステップ S202 においてステアリングカウント値 N をインクリメントし、ロー (L: 低電位) ならデクリメントしてその値をメモリに記憶する。この場合、ステアリングカウント値 N は、1 パルスが 1° のため、 $\theta = N$ となる。

【0027】しかし、上記に示すステアリング値 N のカウントのみではステアリング 21 の絶対舵角が不定になってしまうため、図 7 に示す中立点処理によりステアリング舵角の中立点を検出し、 $N=0$ として中立点を決める。そこで、図 7 を参照して中立点決定について説明する。この処理では 1 秒周期のタイマ割り込みで実行され

る。ここでは、通常、車輪に備えつけられている公知の左右の車輪速センサ 5、6 からの信号により車体速度も算出する。

【0028】ステップ S301、ステップ S302 では左右の車輪速センサ 5、6 からの信号 (パルス) はコントローラ内部の CPU 11 に内蔵されたハードウェアカウンタによりカウントされ、このタイマ割り込みルーチンで左右の車輪速が読み出され、車輪速センサ値が記憶されるメモリの NR、NL に記憶される。読み出しの後、カウンタ自体はクリアされ、NR、NL は 1 秒毎のパルス数を示すものとなる。

【0029】次のステップ S303 において NR、NL からその平均値 $(NR+NL)/2$ を演算し、この値にタイヤの周長を乗算し、公知の方法により容易に車速 V が求められる。次に、ステアリングセンサ 2 の基準設定であるが、ステップ S304 からステップ S306 では車速 V 、所定速度 (10 Km/h) 以上の時に左右の車輪速センサ 5、6 のパルス差がほとんどない状態をもって車両が直進状態であるとみなし、ステップ S306 でステアリングカウンタ N を零にしてリセットすることで、ステアリング舵角の中立点が求められる。

【0030】ステップ S105 によりステアリング舵角 θ が求まったら、図 5 のメインルーチンに戻り、次にステップ S106 においてステアリング舵角 θ より直進状態、右旋回、左旋回といった場合分けが行われる。つまり、所定ステアリング舵角を $\theta_{REF} (>0)$ とし、 θ_{REF} が負の場合を右旋回、 θ_{REF} が正の場合を左旋回としたとき、 θ が $-\theta_{REF}$ 以上であり且つ θ_{REF} 以下の場合 (状態 1) にはステップ S107 を実行する。また、ここで右旋回であり θ が $-\theta_{REF}$ よりも小さい場合 (状態 2) にはステップ S112 を実行し、左旋回であり θ が θ_{REF} よりも大きい場合 (状態 3) にはステップ S113 を実行する。

【0031】ステップ S106 において状態 1 の場合には、次にステップ S107 において次に、状態変化フラグがクリアであるか否かがチェックされる。この状態変化フラグは駐車区画 30 に入った後に固定軌跡 26、27 を消去するためのものである。ここで、状態変化フラグがセット (状態変化有) されていればステップ S111 に進むが、状態変化フラグがクリアされていれば、ステップ S108 において左右両側の固定軌跡 26、27 の表示をディスプレイ 13 上の後方画像が表示されている画面上に重ねる。

【0032】この固定軌跡 26、27 はステアリング 21 を右または左に一杯または略一杯近く切ったときの後輪外輪が通る軌跡を基準として表示されるものであって、駐車操作時にドライバーの駐車操作を補助するのに使用される指標である。

【0033】次のステップ S109 において、旋回状態の状態変化があったからの継続時間を計数する継続時間

タイマをチェックし、ここでは、継続時間タイマが所定時間（ここでは、例えば 5 sec）経過したかが判定される。継続時間タイマが所定時間（5 sec）経過していない場合（状態が変わってから間もない場合）にはステップ S111 に進むが、所定時間経過した場合にはステップ S110 において、状態変化フラグをセットし、ステップ S111 において θ_{REF} に所定舵角（= 10°）を代入する。

【0034】一方、ステップ S106 においてステアリング舵角が $\theta < -\theta_{REF}$ （右旋回）の場合には右側の固定軌跡 26 のみを表示させる。また、同様に、 $\theta > \theta_{REF}$ （左旋回）の場合には左側の固定軌跡 27 のみを表示させ、転舵している方向（右または左）のみの固定軌跡 26、27 の表示を行う。従って、ステアリング舵角が中立位置近傍（ $-\theta_{REF} \leq \theta \leq \theta_{REF}$ ）では、最初、所定時間の間だけ固定軌跡 26、27 が左右に表示され、ドライバーはステアリング舵角を右または左に最大に切ったときの車両が通る軌跡がわかる。この場合、ステアリング 21 を転舵したときには転舵方向のみの固定軌跡 26、27 のいずれか一方を表示させることによって、ドライバーはどちら方向の駐車区画 30 に駐車したのかといった意図を読み取った上で、駐車操作状況に応じた駐車補助が可能となる。

【0035】その後、ステップ S114 において状態変化フラグのセットを行い、ステップ S115 においてステアリング舵角の遷移状態を切り換える所定舵角 θ_{REF} を 5° とする。即ち、 θ_{REF} の値を変化させることで右転舵、中立位置、左転舵へと状態遷移が切りかわり舵角（ここでは $\pm \theta_{REF}$ となる）近傍で頻繁に行われたとき *

$$x = f \cdot x' / z', \quad y = f \cdot y' / z' \quad \dots (1)$$

$$x' = X \quad \text{として、}$$

$$y' = Z \sin \theta + (Y - Hc) \cos \theta \quad \dots (2)$$

$$z' = Z \cos \theta - (Y - Hc) \sin \theta \quad \dots (3)$$

という関係式が成立する。ここで、路面上の座標のみに ※ 求めれば、
限定すれば、 $Y = 0$ となり、 x, y を上記の関係式によ※

$$x = f \cdot X / (Z \cos \theta + Hc \cdot \sin \theta) \quad \dots (4)$$

$$y = f \cdot (Z \sin \theta + Hc \cdot \cos \theta) / (Z \cos \theta + Hc \cdot \sin \theta) \quad \dots (5)$$

となる。つまり、路面上の点 (X, Z) をカメラ 17 で撮影した場合のディスプレイ上でのグラフィックス画面上での座標 (x, y) を (4)、(5) の関係式より求めることができる。

【0040】上記の方法により求めた (x, y) の走行予想軌跡 20 をディスプレイ上に表示する場合、その表示方法は、図 9 に示されるように各種の方法が考えられる。つまり、(a) では車両の左右輪が通過する予想軌による表示する方法、(b) では駐車時に車両が走行する走行エリアをベクトル表示する方法、(3) は一定距離間隔（はしご間隔：50 cm）がわかるようにしたはしご状に表示する方法等があり、ここでは (c) を用い

* のハンチングをヒステリシス特性をもたせることにより防止する。

【0036】その後、ステップ S116 において以下に示す走行予想軌跡 20 の演算を行う。

【0037】次に、走行予想軌跡 20 の求め方について、以下に説明する。これは、図 8 に示されるように低速時（ここでは、10 Km/h 以下とする）の旋回中心 O は車両後方の車軸の延長線上に存在し、幾何学的関係によりステアリング操舵角（ステアリング舵角） θ と車両のホイールベース L とから、旋回半径 R は、 $R = L / \tan \theta$ という関係式により求まる。この場合、ステアリング舵角 $\theta = 0$ の場合には、車両は直進している状態であり、 $R = \infty$ となる。

【0038】図 10 ではカメラ上でのグラフィックス表示座標 (x, y) を示し、図示の座標系を使用し、座標変換の方法を図 12 に示す。カメラ 17 は図 11 に示されるように路面から上方 Hc の高さで光軸を水平状態から下方に $\theta = 30^\circ$ だけ傾けて取り付けられており、カメラ 17 のレンズは広角で焦点深度が深くとられて、路面の画像を CCD デバイスに描画するように構成されている。このため、路面座標系 (X, Z) とディスプレイ上での座標系 (x, y) には以下に示すような写像関係が成立する。

【0039】具体的には、 (X, Y, Z) : 路面座標、
 (x, y) : CCD 素子面のカメラ座標、 f : カメラのレンズ焦点距離、 (x', y', z') : レンズ座標、
 θ : カメラ取付け角度、 Hc : 路面からの取付け高さとする、

て、駐車操作時に距離感や各位置での車体の角度が分かり易い方法を採用している。この場合、車両予想軌跡 20 の長さ l は固定長（例えば、3 m）にしたり、一定の角度分とし、旋回状態（緑色とする）と直進状態（青色とする）で色を変化させたり、更には、予想軌跡先端部のみを区別し易い表示にしたりする方法をとることもできる。

【0041】図 13 はディスプレイ 13 上での実際の表示画面の例であり、固定軌跡 26、27 も含め、ステアリング舵角により走行予想軌跡 20 が変化する状態を示したものである。これは車両後方の実画像に、例えば、ドライバーの好みに応じて、駐車スイッチ 4 がオンして

いる（駐車補助要求ありの状態）場合にのみ、はしご状になった走行予想軌跡20が重なり合って表示されるようにすることもできる。この場合、どれだけドライバーがステアリング21を転舵しているかがわかるように、ディスプレイ13の上または下側の一部に舵角の転舵状態を表示する表示マーカー14と一緒に表示することで、実際にどれだけ転舵しているかが視覚的にわかるようになっている。

【0042】次に、ステップS117においてステップS116で求められた走行予想軌跡20をディスプレイ13上に後方画像と重ねてグラフィック描画し、更に、ステップS118において注意領域28の表示を行う。この注意領域28は後方画像が表示されるディスプレイ表示画面の自車側に表示されるものであって、駐車操作時に車両がぶつかり易いところが走行予想軌跡20とは表示形態が異なる別枠形状で表示される。この注意領域28は車両がぶつかり易い場所へドライバーの注意を促し、安全性を向上させるものである。具体的にこの注意領域28は、例えば長形状の表示枠において、画面上で自車に近い側28bと遠い側28aで表示形態、特に表示色を異なる（28bの横のラインでは赤色、28aの横のラインでは黄色等で表示する）ようにすれば、自車のバンパー等がぶつかり易い、危険度の高い領域をより明確化して表示することができる。

【0043】その後、ステップS119において再びシフトリバーススイッチ3の状態をチェックし、リバース（後進）でない場合にはステップS120においてディスプレイ13の表示画面をオフし、この処理に用いるフラグおよびタイマをクリアして、更に θ_{REF} に初期値（ 10° ）を代入した後にステップS102に戻るが、シフトレバーススイッチ3の状態がリバース状態の場合には、ステップS104に戻り、ステップS104からの上記した処理を繰り返す。つまり、駐車操作時には、固定軌跡26、27がステアリング舵角の状態に応じて表示が制御された状態の基に走行予想軌跡20が算出されて表示され、固定軌跡26、27に対して走行予想軌跡20をステアリング舵角に応じて可変表示されるようになっている（図13参照）。

【0044】次に、以上のような処理に基づき、本発明における駐車操作時の駐車シーケンスについて、順を追って説明する。（a）では最初に、固定軌跡26、27が遠方側の駐車区画30の白線31に接するように車両をバックさせることにより、車両を駐車補助基準位置を合わせる。この場合、カメラ17は車両後部中央で地面より一定の高さの位置に光軸を下方に向けて後方の路面の様子が映るように設置されており、最初に適切な駐車補助基準位置に設定することにより始まる。まず、白線31の中央よりも前方において固定軌跡27が略かかるようにして、駐車補助基準位置に車両を停車させる。この場合、シフトレバースをリバース状態にしていると

（a）に示す画面となる。尚、この場合では、最初舵角が真っ直ぐ（直進状態）になっている場合について一例として説明する。

【0045】ディスプレイ13の画面には後方の駐車場の生映像（後方画像）と共に駐車予想軌跡20、右側の固定軌跡線26、左側の固定軌跡線27、および、注意領域28が重ねて表示される。固定軌跡線26、27は上記したようにステアリング21を右または左に一杯近く切ったときの車両の後輪軌跡の内、外側ライン（外輪ライン）に対応しており、注意領域28は、後方との近接距離の目安を与えるもので、走行予想軌跡20は一定距離のはしご状表示としていることから、路面上に投影された距離スケールで表示される。この場合、バックして後方の物体が接近した場合、物体の路面からの高さの影響により、例えば、後方車両のバンパーはその高さのために表示上はA'の距離位置であるが、実際はより近いAに接近していることとなる（図11参照）。注意領域28の表示ではその差を解消するために平均的なバンパー高さの位置で表示枠が水平に表示されるものであって、危険度の度合により表示色または表示線の太さを変え、バック時の接触の危険をドライバーに対して伝えるようにしている。

【0046】（b）において、次にステアリング21を回して、走行予想軌跡20をこの場合では左側の固定軌跡27に合わせるようにする。これは、基本的には停車した状態においてすえ切りを行って走行予想軌跡20線を固定軌跡27に一致させるようにするのであるが、この場合、ステアリング21をドライバーの意図する方向に一定舵角 θ_{REF} 以上に転舵すると、転舵側でない固定軌跡26は表示画面から消え、転舵方向のみの固定軌跡27の表示となる。

【0047】（c）ではステアリング21を（b）の状態において保持した状態で、ドライバーは画面および直接目視を行って後方または側方の安全確認をしながら車両をバックさせ、駐車区画30へ車両を接近させる。

【0048】（d）では車両が駐車区画内へ入り、ステアリング21を直進状態に戻すようにする。この場合、注意領域28と駐車区画30の線との水平/垂直度合をドライバーは目視により判断し、ステアリング21を直進状態に戻すと固定軌跡線27の表示は消失する。

【0049】（5）では後方に注意しながらバックして停車するのであるが、駐車区画30への最後の接近状態では現在のカメラ取り付けでは駐車白線31を視野内に捕らえることはできず、後端部停止位置の確認ができなくなるが、自車の後方に別の車両が駐車する場合に後の車両のバンパーがあろう位置の高さ（（e）の斜線部）に注意領域28が表示されるので、駐車時の衝突および物体と接触しないように、ドライバーに対して注意を促し、駐車を適切に補助することができる。このため、運転歴が浅いドライバーでも駐車基準位置から舵角の切り

始め位置および切り量の判断が容易になされ、簡単に駐車を行うことができる。

【0050】このように駐車補助が行われている場合、音声合成回路7により予め決められた音声信号をスピーカ8より出力し、その時の操作状況に応じて予め決められた音声メッセージをドライバーに対して出力し、音声により駐車操作時の案内を行うことも可能である。

【0051】

【効果】本発明によれば、駐車操作時に車両の後方をカメラにより撮像し、カメラからの映像を後方画像として車内に設けられた表示器に表示し、後方画像にステアリング舵角の状態により変化する走行予想軌跡を重ねて表示する駐車補助装置において、ステアリング舵角を最大としたときの車両軌跡を示す固定軌跡を後方画像に重ねて表示するようにしたことにより、ステアリング舵角を最大にしたときの車両軌跡を示す固定軌跡が後方画像に重なって表示されるので、走行予想軌跡を固定軌跡に一致させるようにドライバーはステアリングの転舵を行えば、ステアリングの切り始め位置および切り量がわかり易くなり、初心者でも安心して駐車操作が行える。

【0052】この場合、固定軌跡は、駐車操作時における旋回外輪側の車両軌跡とすれば、旋回外輪が通る位置に着目して、旋回外輪が駐車区画の白線にかかるようにすることで駐車補助基準位置の判断をし易くなる。

【0053】また、固定軌跡は、ステアリング舵角が中立位置近傍では固定軌跡が左右共に表示されるようにすれば、ステアリング舵角を右または左に最大に切ったときの車両が通る軌跡がわかり、駐車操作時に直進バック状態から右旋回または左旋回する場合のどちらにおいても固定軌跡を駐車区画の白線に合わせ易い。

【0054】固定軌跡は、駐車操作時に転舵方向のみ表示されるようにすれば、転舵方向のみ固定軌跡が表示されるので、ドライバーはどちらの方向の駐車区画に駐車したいかの意図を読み取った上で、画面上には必要な情報だけを表示させた状態で適切な駐車補助が行える。

【0055】走行予想軌跡が表示される画面の自車側には注意領域が更に表示されるようにすれば、駐車操作時に車両がぶつかり易いところが注意領域として表示されるので、ドライバーはバック時にこの領域を特に注意すれば、車両のぶつかりが防止されるものとなり、安全性が向上する。

【0056】また、注意領域は、自車に近い側と遠い側で表示形態を変化させるようにすれば、ぶつかる危険度の高い領域をより明確化して表示することが可能となり、安全性がより向上するものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態における駐車補助装置のシステム構成図である。

【図2】 本発明の一実施形態における駐車補助装置を車両へ取付けた場合の取付図である。

【図3】 本発明の一実施形態におけるカメラの検出範囲を示した図である。

【図4】 本発明の一実施形態におけるステアリングセンサを示し、(a)はステアリングコラムシャフトへ取り付けた場合のステアリングセンサの平面図、(b)はステアリングセンサのスリット板とフォトインタラプタの概要を示した斜視図、(c)はステアリングセンサのA相とB相の出力を示す図である。

【図5】 本発明の一実施形態におけるコントローラの処理を示すフローチャートである。

【図6】 本発明の一実施形態におけるコントローラのステアリングセンサ信号処理を示すフローチャートである。

【図7】 本発明の一実施形態におけるコントローラのステアリングセンサの中立点処理を示すフローチャートである。

【図8】 本発明の一実施形態における走行予想軌跡の算出に用いる説明図である。

【図9】 本発明の一実施形態における走行予想軌跡の表示例を示した図であり、(a)は予想軌跡による表示、(b)は車幅分の走行エリアベルト表示、(c)ははしご状表示を示す図である。

【図10】 本発明の一実施形態におけるカメラおよびディスプレイのグラフィックス表示座標である。

【図11】 本発明の一実施形態における駐車補助装置のカメラを車両へ取り付けた場合の取り付け状態を示した図である。

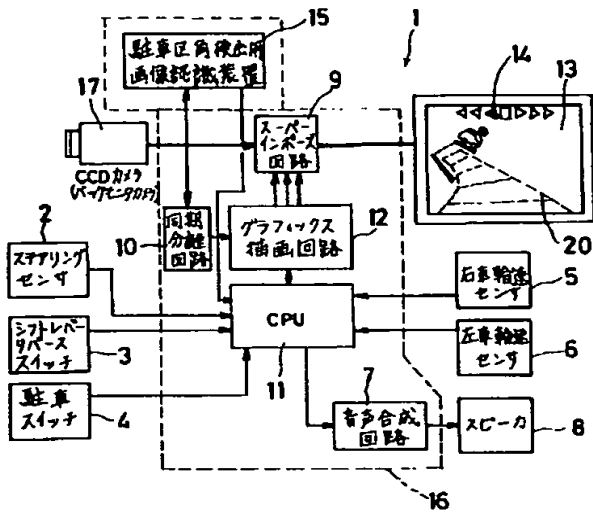
【図12】 本発明の一実施形態における駐車補助装置の座標変換方法を説明する説明図である。

【図13】 本発明の一実施形態におけるディスプレイの表示画面例である。

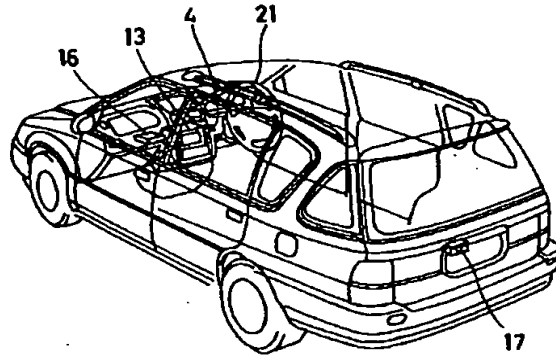
【符号の説明】

- 1 駐車補助装置
- 2 ステアリングセンサ
- 3 シフトレバーリバーススイッチ
- 5 右車輪速センサ
- 6 左車輪速センサ
- 13 ディスプレイ (表示器)
- 17 CCDカメラ (カメラ)
- 20 走行予想軌跡
- 21 ステアリングホイール (ステアリング)
- 26, 27 固定軌跡
- 28 注意領域
- 30 駐車区画
- 31 白線

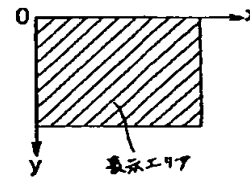
【図1】



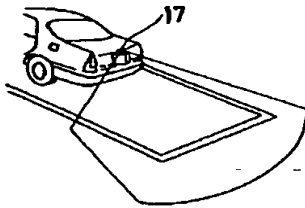
【図2】



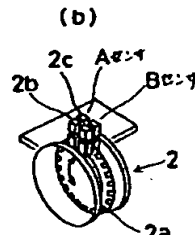
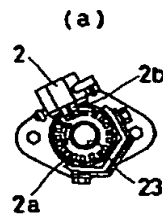
【図10】



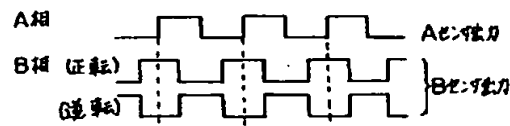
【図3】



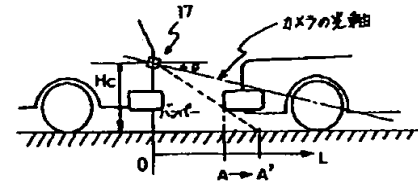
【図4】



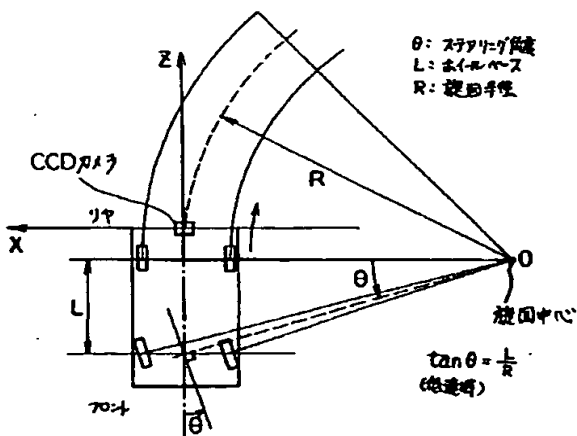
(c)



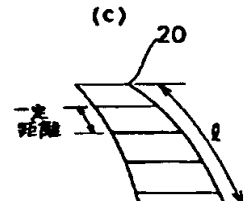
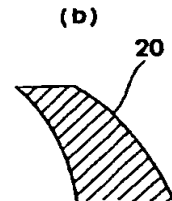
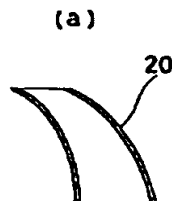
【図11】



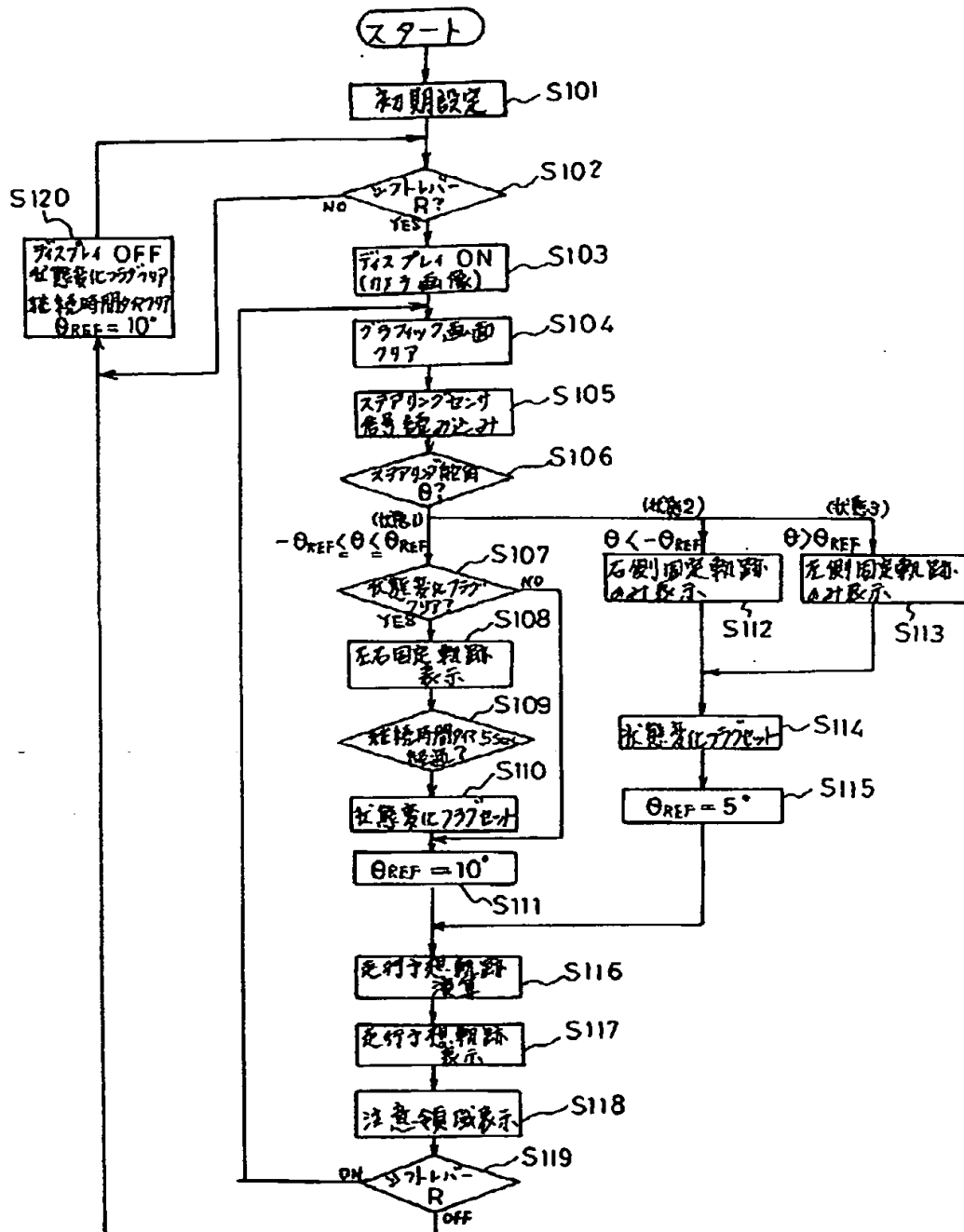
【図8】



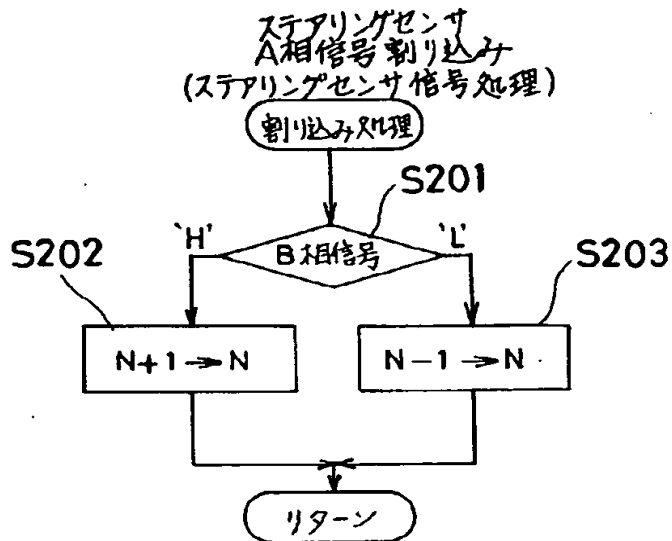
【図9】



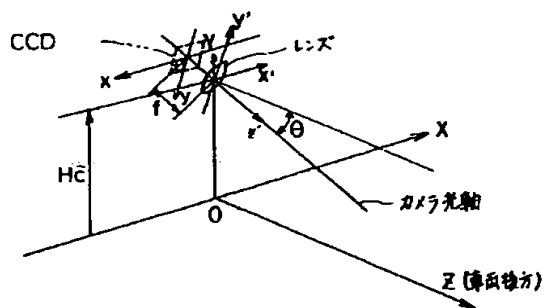
【図5】



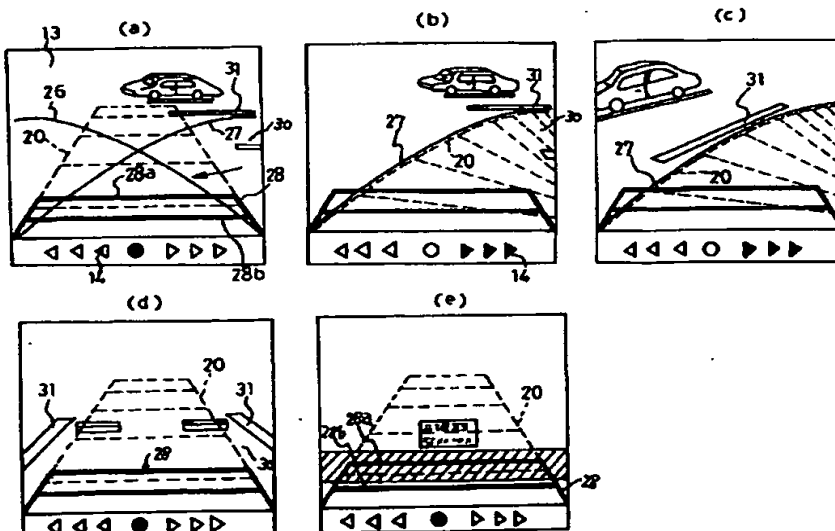
【図6】



【図12】



【図13】



【図7】

